

Subaccount is set to 0315-000505/REA  
File 347:JAPIO Nov 1976-2005/Nov(Updated 060302)  
(c) 2006 JPO & JAPIO

## Set Items Description

---  
?e pn=jp 7091385

Ref	Items	Index-term
E1	1	PN=JP 7091383
E2	1	PN=JP 7091384
E3	1	*PN=JP 7091385
E4	1	PN=JP 7091386
E5	1	PN=JP 7091387
E6	1	PN=JP 7091388
E7	1	PN=JP 7091389
E8	1	PN=JP 7091390
E9	1	PN=JP 7091391
E10	1	PN=JP 7091392
E11	1	PN=JP 7091393
E12	1	PN=JP 7091394

Enter P or PAGE for more

?s e3

S1 1 PN='JP 7091385'

?t s1/7/all

1/7/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2006 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04798785 \*\*Image available\*\*  
COOLANT PUMP

PUB. NO.: 07-091385 [ JP 7091385 A]  
PUBLISHED: April 04, 1995 (19950404)  
INVENTOR(s): HAEDA YOSHIO  
SUEFUJI KAZUTAKA  
KOKUNI KENSAKU  
APPLICANT(s): HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 05-236590 [JP 93236590]  
FILED: September 22, 1993 (19930922)

## ABSTRACT

PURPOSE: To make the flow direction of a coolant easily variable as well as to check any drop in performance by selecting the use of two pieces or sets of coolant pumps through only turning over the rotational direction of a driving motor.

CONSTITUTION: Two pieces or sets of coolant pumps 1 are concentrically attached to a rotator via two one-way clutches 9 and 16 in the opposite direction each. For example, when a rotor 5 is rotated clockwise, an eccentric pump part 8 is connected to the rotor 5 by the one-way clutch 9, whereby this pump part 8 rotates. Since the one-way clutch 16 at the opposite side is attached to the rotor in a direction separating from the engagement, an eccentric pump 15 is not rotated at all, so a coolant flows from the right to the left. In addition, when the rotor 5 is rotated counterclockwise, the rotor 5 and the eccentric pump part 15 are connected to each other by the one-way clutch 16, and simultaneously the one-way clutch 9 at the right comes off the engagement, so the eccentric pump parts 8 is not rotated, whereby the coolant flows from the left to the right. Thus, a flow of the coolant is simply alterable in this way.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-91385

(43) 公開日 平成7年(1995)4月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 4 C 23/00

識別記号

F

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-236590

(22) 出願日 平成5年(1993)9月22日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 堀田 芳夫

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72) 発明者 末藤 和孝

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72) 発明者 小国 研作

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74) 代理人 弁理士 秋本 正実

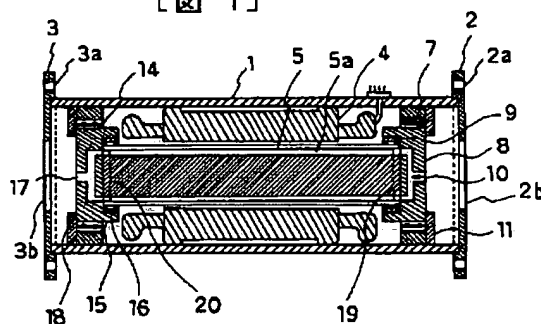
(54) 【発明の名称】 冷媒ポンプ

(57) 【要約】

【目的】 駆動モータの回転方向を反転させることにより冷媒の流れ方向を変えることができ、かつ、性能低下のない可逆冷媒ポンプを提供することを目的とする。

【構成】 冷凍・空調機の冷凍サイクルに用いられる冷媒ポンプにおいて、回転体の同軸上にそれぞれ反対方向のワンウェイクラッチを介して2個または2組の冷媒ポンプを取付け、駆動モータの回転方向を反転させることにより前記2個または2組の冷媒ポンプの使用を切替える。また、この2個または2組の冷媒ポンプの一方を液用、他方をガス用とすることにより、液冷媒でもガス冷媒でも運転可能なポンプとして利用することができる。

[ 図 1 ]



(2)

特開平7-91385

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒・空調機の冷凍サイクルに用いられる冷媒ポンプにおいて、回転体の同軸上にそれぞれ反対方向のワンウェイクラッチを介して2個または2組の冷媒ポンプを取付け、駆動モータの回転方向を反転するだけで前記2個または2組の冷媒ポンプの使用を切替えるように構成したことを特徴とする冷媒ポンプ。

【請求項2】 請求項1に記載の冷媒ポンプにおいて、一方は液ポンプ用、他方はガスポンプ用としたことを特徴とする冷媒ポンプ。

【請求項3】 請求項1に記載の冷媒ポンプにおいて、両方とも液ポンプ用またはガスポンプ用としたことを特徴とする冷媒ポンプ。

【請求項4】 回転体の同軸上にそれぞれ反対方向のワンウェイクラッチを介して液ポンプ部とガスポンプ部とを取付けた冷媒ポンプを構成し、かつ、該冷媒ポンプを、氷蓄熱利用パッケージエアコンの昼間の冷房運転時の冷媒循環ポンプとして使用し、駆動モータの正転および反転により液冷媒でもガス冷媒でも運転可能としたことを特徴とする氷蓄熱利用パッケージエアコンサイクル。

【請求項5】 回転体の同軸上にそれぞれ反対方向のワンウェイクラッチを介して液ポンプ部とガスポンプ部とを取付けた冷媒ポンプを構成し、かつ、該冷媒ポンプを、圧縮機から熱交換器に至る配管の距離が長い冷凍サイクルのバックアップ用ポンプとして使用し、駆動モータの正転および反転により液冷媒でもガス冷媒でも運転可能としたことを特徴とする冷凍サイクル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、駆動モータの回転方向を反転するだけで流れ方向を変更することができる冷媒ポンプ、およびその冷媒ポンプを使用した冷凍サイクルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 冷媒ポンプとしては、特開平2-64284号公報に記載された構造のものが良く知られている。以下、図13を参照しながら従来の冷媒ポンプを説明する。図13において、81は冷媒ポンプ本体を示し、82は吸入管、83は吐出管、84はステータ、85はロータ、86はクランク軸、87は軸受、88はポンプ部、89は通路孔、90は吐出口、91は吐出ガイドであって、冷媒は、吸入管82から冷媒ポンプ本体81に入り、ステータ84とロータ85の間の隙間を流れ、軸受部87に設けた通路孔89を経てポンプ部88へ入って圧縮され、吐出口90から吐出されて吐出ガイド91、吐出管83を経て外部へ吐出され、冷凍・空調装置へ送られる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このように、従来の冷

2

媒ポンプは、冷媒が電動機のステータとロータ間の隙間を通過し、ポンプ部により圧縮された後配管を介してポンプ本体の外に吐出されるので、冷媒の流れ方向が特定されており、仮に駆動用モータを反転させても冷媒を実用上逆方向に流すことはできない。すなわち、駆動用モータを逆転させても、元々ポンプ機構が特定方向に設計されているため、性能が低下するばかりでなく、軸受部にかかる軸受荷重位置が異なると共に潤滑給油の問題などが発生し、実用に供することができない。

10 【0004】 本発明は、前記の如き従来技術の課題を改善し、駆動モータの回転を反転させることにより冷媒の流れ方向を簡単に変えることができ、かつ、性能低下のない可逆冷媒ポンプを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記の如き目的を達成するため、冷凍・空調機の冷凍サイクルに用いられる冷媒ポンプにおいて、回転体の同軸上にそれぞれ反対方向のワンウェイクラッチを介して2個または2組の冷媒ポンプを取付け、駆動モータの回転方向を反転させるだけで前記2個または2組の冷媒ポンプの使用を切

20 【0006】

【作用】 本発明の冷媒ポンプは、前記の如く構成されているので、駆動モータをある方向に回転駆動すると、2個または2組の冷媒ポンプのうちワンウェイクラッチが利いている方向の冷媒ポンプが駆動されると共に、他方の冷媒ポンプはワンウェイクラッチの噛合いが外れて停止し、駆動モータを反転させると、それまで停止していた冷媒ポンプが駆動されると共に他方の冷媒ポンプが停止し、かくして、駆動モータを反転させるだけで冷媒の流れを簡単にかつ直ちに変わることができる。

30 【0007】 また、本発明の冷媒ポンプは、前記の如く構成されているので、2個または2組の冷媒ポンプのうち一方を液ポンプ用、他方をガスポンプ用とすると、1台のポンプで液冷媒用とガス冷媒用とに切替えることができ、このため、液冷媒でもガス冷媒でも運転可能な冷媒ポンプとして利用することができる。

【0008】

40 【実施例】 以下、添付図面について本発明の実施例を説明する。

【0009】 図1は、本発明の一実施例を示す冷媒ポンプの全体構造の断面図であって、この実施例は、冷凍・空調装置の圧縮機から吐出された冷媒ガスが凝縮器で熱交換され液冷媒となって配管内を流れる際、配管形状や長さにより通路抵抗が発生し、冷媒循環流量が減少して性能低下の原因となっている場合のバックアップ用冷媒ポンプに適用したものである。

【0010】 図1において、1はポンプ本体、2および3は配管に取付けるサイドカバー、2a、3aは取付孔、2b、3bは通路孔、4はステータ、5はロータ、

(3)

特開平7-91385

3

5 aは偏心ポンプ孔、7および14は軸受部、8および15は偏心ポンプ部、9および16はワンウェイクラッチを示し、図示を省略したが、ワンウェイクラッチ9はロータ5が例えば右回転のときにロータ5と偏心ポンプ部8とを結合すると共に、そのときワンウェイクラッチ16は噛み合いが外れるように構成されている。また、ワンウェイクラッチ16はロータ5が左回転のときにロータ5と偏心ポンプ部15とを結合すると共に、そのときワンウェイクラッチ9は噛み合いが外れるように構成されている。10および17は偏心ポンプ孔、11および18はスラスト荷重受け、19および20はリング状の溝部であって、以上の構成は何れも左右対称に形成されている。

【0011】次に、図1に示す実施例の作用を説明する。先づ、モータに通電するとロータ5が右廻りの回転をするものについて説明する。ロータ5が右回転すると、ワンウェイクラッチ9により偏心ポンプ部8がロータ5と結合され、偏心ポンプ部8が回転する。偏心ポンプ部8および15は軸受7および軸受14で支持されているが、反対側のワンウェイクラッチ16は噛み合いが離れる方向に取付けられているので、偏心ポンプ部15は回転せず、冷媒は矢印方向つまり右から左方向に流れる。ロータ5に設けたリング状の溝19は、偏心ポンプ部8の通路孔の停止位置が一定でないので、どの位置に停止しても通路が通じるようにリング状になっている。次に、反対側の偏心ポンプ部15の作用について説明する。ロータ5が左回転すると、ロータ5と偏心ポンプ部15とがワンウェイクラッチ16により結合され、同時に右側のワンウェイクラッチ9は噛み合いが離れるので、偏心ポンプ部8は回転せず、冷媒は左から右方向に流れる。

【0012】次に、本発明の第2の実施例を図2について説明する。この実施例は、基本的には図1に示す実施例と同様であるので、図1と同一部分に同一符号をつけて詳細な説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。この実施例は、ポンプ本体1とステータ4との間に冷媒通路41を形成し、これにより、通路の容積を広くして通路抵抗を少なくすると共にステータ4の冷却ができるようにしたものである。次に、本発明の第3の実施例を図3について説明する。この実施例は、図2に示す実施例と同じ構造のもので、その説明は省略し、異なる部分についてのみ説明する。冷凍・空調装置においては、運転条件が変わると冷媒液の中に気泡が混入することがあり、気泡があると偏心ポンプの性能は極端に低下する。この実施例は、気泡をつぶす対策として、偏心ポンプ部8の入口側に柱8aを介して円板8bをネジ8cで固定し、かつ、円板8bは図4に示すように周面が凹凸の形状とし、円板8の回転により気泡をつぶすことができるようにしたものである。

【0013】図5は、本発明をスクロール型回転ポンプ

4

に適用した実施例を示す断面図である。図5において、101はポンプ本体、102はステータ、103はロータ、104はシャフト、105および106はスクロールポンプ部、107および109は入口管、108および110は出口管、111および112は図6aおよび図6bに示すような互いに反対方向のワンウェイクラッチである。すなわち、図6aはワンウェイクラッチ111の拡大断面図、図6bはワンウェイクラッチ112の拡大断面図であって、111a、112aは外輪、111b、112bはころ、111c、112cはばね、111d、112dは保持器を示し、シャフト104が矢印で示す反時計方向に回転すると、ワンウェイクラッチ111においては、保持器111dに支えられたばね111cの作用で外輪111aのカム面とシャフト104との間ころ111bが噛み込まれて外輪を駆動させるが、他方のワンウェイクラッチ112においては、ころ112bは外輪112aのカム面から離れ、シャフト104の面からも離れるので空転する。

【0014】次に、この実施例の動作について説明する。この実施例においては、モータの両サイドのシャフト104上に互いに反対方向のワンウェイクラッチ111および112を介してスクロール型回転ポンプ部105および106が取付けられているので、例えば、モータを反時計方向に駆動すると、スクロール型回転ポンプ部105が回転駆動され、そのとき、他方のスクロール型回転ポンプ部106は駆動されず、逆に、モータを時計方向に駆動すると、スクロール型回転ポンプ部106が駆動され、他方のスクロール型回転ポンプ部105は駆動されない。すなわち、モータの回転方向によりワンウェイクラッチを介してスクロール型回転ポンプ部の切り換えができる。その場合、一方のスクロール型回転ポンプ部を液ポンプ、他方のスクロール型回転ポンプ部をガスポンプとする組合せ、あるいは、液ポンプと液ポンプの組合せ、さらにはガスポンプとガスポンプの組合せとして、1台のポンプで、液側およびガス側の2配管、ガス側とガス側の2配管、液側と液側の2配管に用いることができ、機構が簡単であるから安価にできる。図7は、本発明をロータリ型回転ポンプに適用した実施例を示す断面図である。図7において、121はポンプ本体、122はステータ、123はロータ、124はシャフト、125および126はロータリーポンプ部、127および129は入口管、128および130は出口管、131および132は互いに反対方向のワンウェイクラッチであって、その詳細は図6aおよび図6bに示すものと同様である。この実施例の動作は、図5に示したスクロール型回転ポンプと全く同様であるのでその説明は省略する。

【0015】図8ないし図10は前記図5ないし図7に示した回転式ポンプの具体的使用例を示すものである。

【0016】まず、図11および図12を用いて、従来

(4)

特開平7-91385

5

の氷蓄熱利用パッケージエアコンの冷凍サイクルを説明する。氷蓄熱利用パッケージエアコンは、電気料金の安い深夜に圧縮機を運転して蓄熱槽に氷を作り、昼間は圧縮機を停止し、循環ポンプのみを運転し、蓄熱槽の液冷媒を循環させて冷房に利用するものである。

【0017】図11および図12において、141は圧縮機、142はチェック弁、143は凝縮器、144は膨張弁、145、146、147および148は弁、149は逆止弁、150は蓄熱槽、151および152は弁、153はガスポンプ、154は液溜めタンク、155および157は熱交換器、156は弁を示す。次に、動作について説明する。図12に示すように、圧縮機141で圧縮された冷媒ガスは凝縮器143で高圧の液となり、膨張弁144で減圧されて蓄熱槽150内で蒸発するときに水の熱をうばって氷がつくられる。次に、蓄熱槽の液冷媒を循環して昼間の冷房に利用するサイクルを図11について説明する。図11に示すサイクルの特徴は、圧縮機141を停止させ、循環ポンプ153を運転して蓄熱槽150の液冷媒を循環させ、熱交換器155で空気を冷却し、室内を冷房する。この場合、循環ポンプ153はガス用を用いているため、液冷媒が流れないように液溜めタンク154を介し上部からガスだけを吸入させている。以上が従来の氷蓄熱利用パッケージエアコンサイクルである。

【0018】次に、本発明の冷媒ポンプを使用した氷蓄熱利用パッケージエアコンサイクルを図8aおよび図8bについて説明する。ただし、深夜の安い電気料金を利用して氷を作るサイクルは同じであるので説明は省略し、蓄熱槽167の冷媒を循環して昼間の冷房に利用するサイクルのポンプとして使用する方法について説明する。

【0019】蓄熱槽167の冷媒を循環ポンプ163を用いて循環させるが、その循環ポンプは液ポンプ部162とガスポンプ部165とを組合せた構造とし、弁160を開き、図8aに示すように、液ポンプ部162を運転して冷媒を循環させ、蒸発器168で熱交換して室内を冷房した後は液溜めタンク164には流れず直接蓄熱槽167に戻るサイクルである。蓄熱槽167の温度が上昇して液冷媒がガスになり、検出センサー161がそれを検出すると、図8bに示すように、液ポンプ部162を停止させると共にガスポンプ部165が運転されるように制御する。以上の構成にすると、液ポンプはガスポンプに比べ体積流量は約50分の1となり、循環量も大幅に少なくてすむので、ガスポンプに比べ小形にでき、さらには電気料金も安くてすむなどの利点がある。

【0020】次に、本発明の冷媒ポンプを氷蓄熱利用パッケージエアコンの昼間の冷房運転に利用した他の例を図9aおよび図9bについて説明する。

【0021】蓄熱槽179の冷媒を循環ポンプ174を用いて循環させるが、その循環ポンプは液ポンプ部17

6

5とガスポンプ部177とを組合せた構造とし、図9aに示すように、弁170を開き、液ポンプ部175を運転して、液溜めタンク171の底部から液を吸い込んで熱交換器178で室内を冷房した後蓄熱槽179に戻るサイクルである。長時間の冷房運転により蓄熱槽179の温度が上昇して液冷媒がガス化し、検出センサー172がそれを検出すると、図9bに示すように、液ポンプ部175を停止すると共にガスポンプ部177が運転されるように制御する。以上のように、まづ液冷媒を循環させ、次いでガス冷媒を循環させるということは、これまでにはできなかった液冷媒でもガス冷媒でも運転が可能なポンプであり、氷蓄熱利用パッケージエアコンに最適である。

【0022】次に、本発明の冷媒ポンプを冷媒循環量を増すためのバックアップポンプとして用いた例を図10aおよび図10bについて説明する。

【0023】図10aおよび図10bに示す冷凍サイクルは、圧縮機181、凝縮器182、液溜めタンク183、膨張弁191、熱交換器192の構成からなっている。この冷凍サイクルに、液ポンプ部186とガスポンプ部188とを組合せた本発明の冷媒ポンプを図に示す如く配管の途中に接続する。なお、図10aおよび図10bにおいて、184は液検出器、185、187は弁、189、190は逆止弁、193はガス検出器である。

【0024】圧縮機181から吐出された冷媒ガスは、凝縮器182で熱交換されて高圧の液冷媒となり、液溜めタンク183に入り、液ポンプ部186を経て熱交換器192へ送られ、ここで熱交換して室内を冷房し、圧縮機181へ戻る。液ポンプ部186を用いる目的は、圧縮器181から熱交換器192までの配管が長い場合は、配管の通路抵抗が大きくなって冷媒循環量が減少し、冷房能力が低下する。そこで冷媒循環量を増すためのポンプとして用いる。液検出器184は、液冷媒がなくなるとガス冷媒を検出すると、図10bに示すように、液ポンプ部186を停止すると共にガスポンプ部188が代って運転する制御機構となっている。逆止弁189、190を介装した管路は、液ポンプ部186またはガスポンプ部188の運転により、冷媒循環量が圧縮機181の冷媒循環量よりも多い場合に、逆止弁189または190を介して戻すバイパス管である。

【0025】次に、本発明の冷媒ポンプの適用例について説明する。培養関係では、環境の温度管理が重要であり、圧縮機が突然故障した場合に、本発明の冷媒ポンプを用いればすばやく対応することができる。さらに、医療機器として医薬品の温度管理が大切な場合に、本発明の冷媒ポンプを用いることにより、万一故障しても補助機を備えているために安心して用いることができる。また、ヒートポンプサイクルは、冷房時と暖房時では冷媒の流れる方向を逆にしなければならない。従来は四方弁が用いられているが、本発明の冷媒ポンプを用いること

(5)

特開平7-91385

7

により四方弁の代替にも使用することができる。

【0026】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、駆動モータを反転させるだけで冷媒の流れを簡単かつ直ちに変わることができ、かつ、2個または2組の冷媒ポンプのうち一方を液ポンプ用、他方をガスポンプ用とすると、1台のポンプで液冷媒用とガス冷媒用とに切換えることができ、このため、液冷媒でもガス冷媒でも運転可能な冷媒ポンプとして利用することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例にかかる冷媒ポンプを示す全体構造の断面図である。

【図2】図1の冷媒ポンプの変形例を示す断面図である。

【図3】図2の冷媒ポンプに気泡つぶし対策を施した例を示す一部断面図である。

【図4】図3に示す気泡つぶし用円板の正面図である。

【図5】本発明をスクロール型回転ポンプに適用した実施例を示す断面図である。

【図6】本発明に使用するワンウェイクラッチの一例を示す拡大断面図で、(a)は一方のクラッチ、(b)は他方のクラッチである。

【図7】本発明をロータリ型回転ポンプに適用した実施例を示す断面図である。

【図8】本発明の冷媒ポンプを氷蓄熱利用パッケージエアコンに使用した例を示す図で、(a)は液サイクル、(b)はガスサイクルである。

【図9】本発明の冷媒ポンプを氷蓄熱利用パッケージエアコンに使用した他の例を示すもので、(a)は液サイ 30  
クル、(b)はガスサイクルである。

8

【図10】本発明の冷媒ポンプを冷媒循環量を増すためのバックアップポンプとして使用した例を示すもので、(a)は液サイクル、(b)はガスサイクルである。

【図11】従来の氷蓄熱利用パッケージエアコンの昼間の冷房運転を示す図である。

【図12】従来の氷蓄熱利用パッケージエアコンの夜間の蓄熱運転を示す図である。

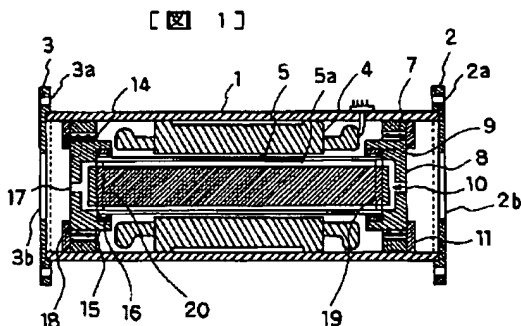
【図13】従来の冷媒ポンプの一例を示す断面図である。

10 【符号の説明】

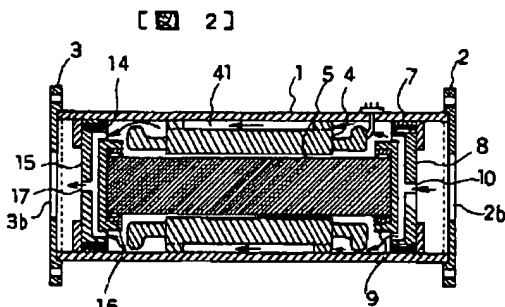
1…ポンプ本体、2、3…サイドカバー、4…ステータ、5…ロータ、7、14…軸受、8、15…偏心ポンプ部、9、16…ワンウェイクラッチ、10、17…偏心ポンプ孔、101…スクロール型回転ポンプ本体、102…ステータ、103…ロータ、104…シャフト、105、106…スクロールポンプ部、107、109…入口管、108、110…出口管、111、112…ワンウェイクラッチ、121…ロータリ型回転ポンプ本体、122…ステータ、123…ロータ、124…シャフト、125、126…ロータリポンプ部、127、129…入口管、128、130…出口管、131、132…ワンウェイクラッチ、163…循環ポンプ、162…循環ポンプ163の液ポンプ部、165…循環ポンプ163のガスポンプ部、164…液溜めタンク、167…蓄熱槽、168…蒸発器、171…液溜めタンク、174…循環ポンプ、175…循環ポンプ174の液ポンプ部、177…循環ポンプ174のガスポンプ部、178…蒸発器、179…蓄熱槽、181…圧縮機、182…凝縮器、183…液溜めタンク、184…液検出器、186…液ポンプ部、188…ガスポンプ部、189、190…逆止弁、192…熱交換器。

20

【図1】



【図2】



(6)

特開平 7-91385

【図3】

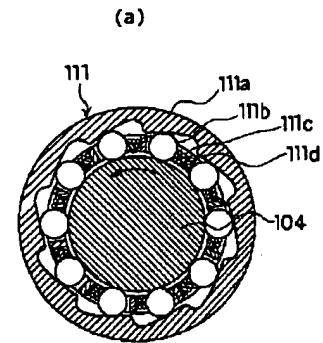
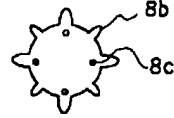
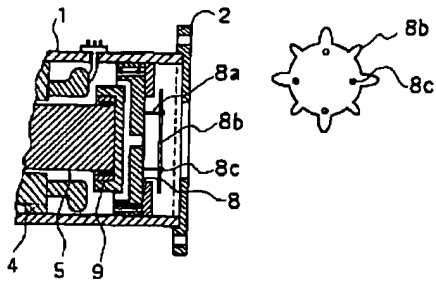
【図4】

【図6】

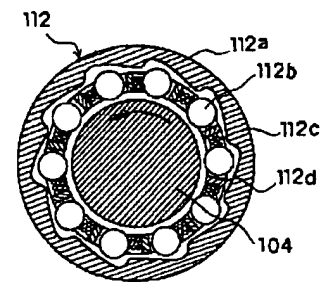
【図3】

【図4】

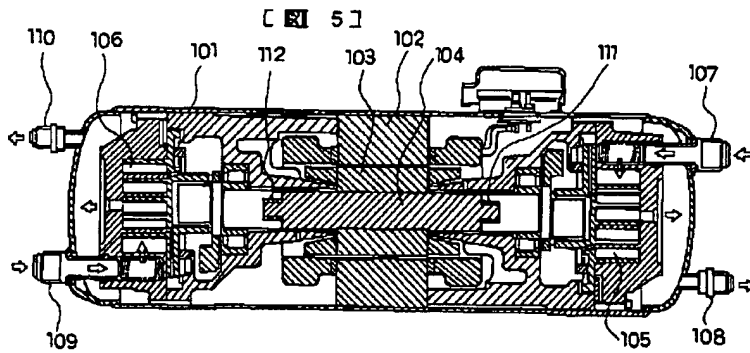
【図6】



(b)



【図5】

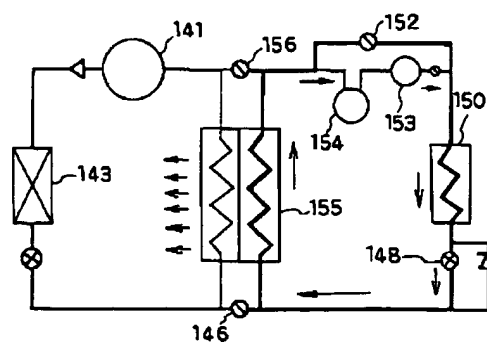
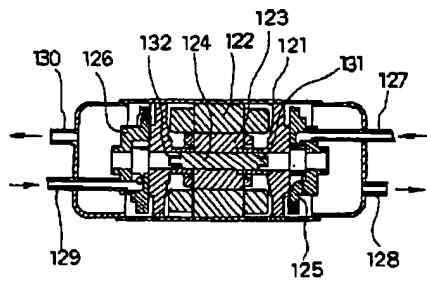


【図7】

【図11】

【図7】

【図11】



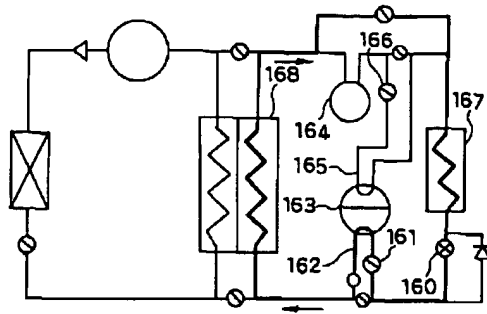
(7)

特開平7-91385

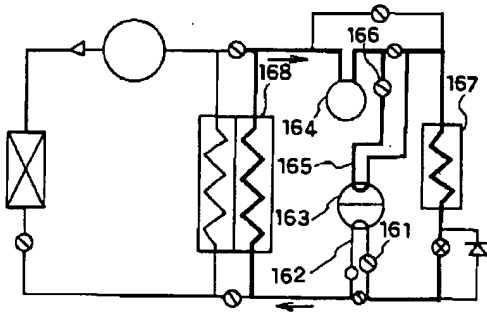
【図8】

【図8】

(a) 液サイクル



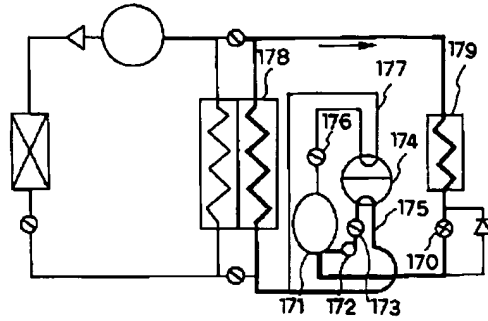
(b) ガスサイクル



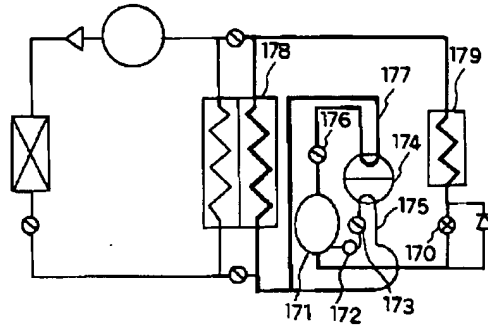
【図9】

【図9】

(a) 液サイクル

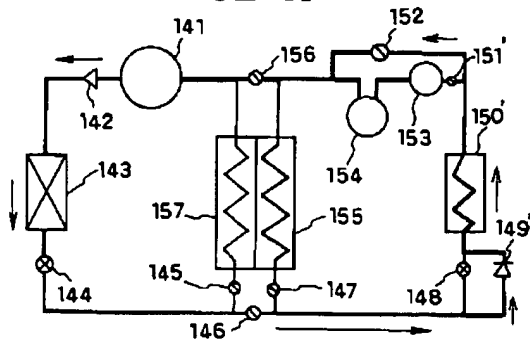


(b) ガスサイクル



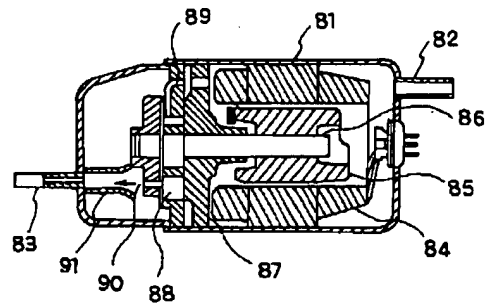
【図12】

【図12】



【図13】

【図13】





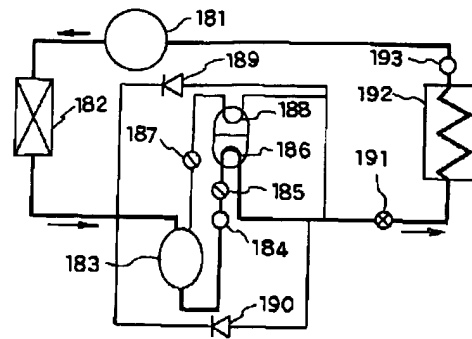
(8)

特開平7-91385

【図10】

【図10】

(a) 液サイクル



(b) ガスサイクル

